

明 細 書

手乾燥装置

技術分野

[0001] 本発明は、洗浄後の濡れた手を高速空気流の噴射によって衛生的に乾燥処理する手乾燥装置に関するものである。

背景技術

[0002] 洗浄後の濡れた手を、タオルやハンカチ等で払拭せず、高速空気流の噴射により水分を吹飛ばして乾燥させる衛生的な手乾燥処理を行う手乾燥装置が開発されている。この種の装置は、手に付着した水分を吹飛ばすため高速空気流の運動エネルギーを利用しているため、対向する噴流同士の衝突により乱れが生じ、騒音が発生するといった問題がある。

[0003] そこで、特許文献1では、片側のノズルをスリット噴出孔とし、対向するノズルは円孔噴出孔を略一列配置する構成として、対向する噴流同士の衝突により発生する乱れを少なくすることによって、騒音発生を抑制するようにしている。

[0004] 特許文献1：特開2001—104212号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献1においては、噴流同士の衝突により発生する乱れを少なくすることができものの、片側にはスリット噴流よりも乾燥効率が劣る円状噴流を使用しているため、手の表裏を総合した乾燥性が悪くなり、使用感を損なうといった問題点がある。

[0006] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、複雑な構成を採らずに騒音を防止できるとともに乾燥性が高く、使用感の良い手乾燥装置を得ることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明は、上部に凹状に形成された手挿入部を有する本体箱体と、高压空気流を発生する本体箱体に内蔵される高压空気流発生装置と、前記高压空気流発生装置により生成された高压空気流を手挿入部に噴出する対向する正面側および背面側エアーノズル部とを備えた手乾

燥装置において、前記正面側および背面側エアーノズル部を夫々ライン状に配置された複数のスリット状噴出口によって形成し、スリット状噴出口の長さおよび／またはスリット状噴出口の配置間隔を正面側と背面側とで異なるようにしたことを特徴とする。

[0008] つぎの発明では、上部に凹状に形成された手挿入部を有する本体箱体と、高压空気を発生する本体箱体に内蔵される高压空気流発生装置と、前記高压空気流発生装置により生成された高压空気を手挿入部に噴出する対向する正面側および背面側エアーノズル部とを備えた手乾燥装置において、前記正面側および背面側エアーノズル部を夫々ライン状に配置された複数のスリット状噴出口によって形成し、対向する高压空気流が衝突しない領域を挟むようにして両側に長さの異なる高压空気が衝突する領域が形成されるように、正面側のスリット状噴出口が背面側のスリット状噴出口よりも長く形成したことを特徴とする。

[0009] さらに、つぎの発明では、上部に凹状に形成された手挿入部を有する本体箱体と、高压空気を発生する本体箱体に内蔵される高压空気流発生装置と、前記高压空気流発生装置により生成された高压空気を手挿入部に噴出する対向する正面側および背面側エアーノズル部とを備えた手乾燥装置において、前記正面側および背面側エアーノズル部を夫々ライン状に配置された複数のスリット状噴出口によって形成し、対向する高压空気流が衝突しない領域を挟むようにして両側に長さの異なる高压空気が衝突する領域が形成されるように、正面側のスリット状噴出口の配設間隔を背面側のスリット状噴出口の配設間隔よりも短く形成したことを特徴とする。

発明の効果

[0010] 本発明にかかる手乾燥装置によれば、正面側および背面側エアーノズル部を夫々ライン状に配置された複数のスリット状噴出口によって形成し、スリット状噴出口の長さおよび／またはスリット状噴出口の配置間隔を正面側と背面側とで異なるようにしているため、複雑な構成を採らずに騒音の発生を防止でき、乾燥性が高く使用感の良い手乾燥装置を得ることができる。

[0011] つぎの発明によれば、正面側および背面側エアーノズル部を夫々ライン状に配置された複数のスリット状噴出口によって形成し、対向する高压空気流が衝突しない領

域を挟むようにして両側に長さの異なる高圧空気流が衝突する領域が形成されるように、正面側のスリット状噴出口が背面側のスリット状噴出口よりも長く形成するようにしたので、複雑な構成を採らずに騒音の発生を防止でき、乾燥性および使用感を向上させ、さらに手の平、手の甲をバランスよく乾燥することができる。

- [0012] つぎの発明によれば、正面側および背面側エアーノズル部を夫々ライン状に配置された複数のスリット状噴出口によって形成し、対向する高圧空気流が衝突しない領域を挟むようにして両側に長さの異なる高圧空気流が衝突する領域が形成されるように、正面側のスリット状噴出口の配設間隔を背面側のスリット状噴出口の配設間隔よりも短く形成しているので、複雑な構成を採らずに騒音の発生を防止でき、乾燥性および使用感を向上させ、さらに手の平、手の甲をバランスよく乾燥することができる。

図面の簡単な説明

- [0013] [図1]図1は、実施の形態の手乾燥装置を示す斜視図である。
 [図2]図2は、実施の形態の手乾燥装置のエアーノズル部の全体構成を示す正面図である。
 [図3]図3は、実施の形態の手乾燥装置のスリット状噴出口の構成を示す断面図である。
 [図4]図4は、従来技術の衝突噴流の挙動を示す概念図である。
 [図5]図5は、実施の形態の手乾燥装置の衝突噴流の挙動を示す概念図である。
 [図6]図6は、実施の形態の膜状噴流の配置を示す概念図である。
 [図7]図7は、衝突噴流の挙動を示す概念図である。
 [図8]図8は、従来技術の圧力、騒音を示す波形図である。
 [図9]図9は、実施の形態の手乾燥装置の膜状噴流の配置を示す概念図である。
 [図10]図10は、実施の形態の手乾燥装置の圧力、騒音を示す波形図である。

符号の説明

- [0014] 1 本体箱体
 2 高圧空気流発生装置
 3 手挿入部
 4 手挿入口

- 5 乾燥処理空間
- 6 エアーノズル部
- 6a エアーノズル部(正面側)
- 6b エアーノズル部(背面側)
- 7 スリット噴出口
- 7a スリット状噴出口(正面側)
- 7b スリット状噴出口(背面側)
- 8a, 8b 膜状噴流(高速空気流)
- 9 手検出センサ
- 10 凹部
- 11 凸部
- 12 対向噴流が衝突しない領域
- 13, 14 対向噴流が衝突する領域(圧力変動部)
- 15 壁面流
- 16 よどみ領域
- 20 ドレンタンク
- 50 円孔

発明を実施するための最良の形態

- [0015] 以下に、本発明にかかる手乾燥装置の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。
- [0016] 図1～図10を用いて本発明の実施の形態について説明する。図1は、本実施の形態の手乾燥装置の外観構成を示すものである。図1に示すように、この手乾燥装置は、上部に手挿入部3を有する外殻をなす本体箱体1を有する。本体箱体1の上部側には、手挿入口4および手挿入口に続く乾燥処理空間5によって構成される凹状空間である手挿入部3が形成されている。手挿入部3は、両側面が開放され、手の挿抜可能な深底の傾斜した開放シンク状を呈しており、両手を平面内で揃えた状態で斜め上下方向に挿抜することができる。
- [0017] 本体箱体1内には、高圧空気流発生装置2が組み込まれており、高圧空気流発生

装置2により生成された高圧空気流は、手挿入部3の前側と後側に二股分岐した送風路(図示せず)を介して手挿入部3の正面壁面および背面壁面に設けられたエアーノズル部6a, 6bに導かれる。この手乾燥装置においては、これら対向配置されたエアーノズル部6a, 6bから高速空気流を手挿入部3内に噴射して、手挿入部3に入れた手に付着された水分を乾燥処理空間5に吹き飛ばし、吹き飛ばした水を凹状空間の底の傾斜が付いた水受け部で回収し、その回収した水を傾斜下端の図示しない排水口および排水パイプを介してドレンタンク20に溜めるようになっている。ドレンタンク20は本体箱体1に対し着脱自在になっており、取外し可能な蓋が設けられている。

- [0018] 高圧空気流発生装置2は、DCブラシレスモーター(通常の整流子モーター又は誘導電動機であっても良い)と、これを駆動させる駆動回路と、DCブラシレスモーターによって回転するターボファンにより構成され、この実施の形態では本体箱体1の手挿入部3の下方に取付けられていて、制御回路(図示せず)によって自動運転される。高圧空気流発生装置2の吸気側は、本体箱体1内に設けられた吸気通路に臨んでいて、吸気通路端の吸込口から装置外の空気を吸込むことができるようになっている。
- [0019] 乾燥処理空間5を形成する壁面には、手検出センサ9が設けられており、この手検出センサ9の検出信号に基づいて手挿入部3を介して乾燥処理空間5に差し込まれた手の有無を検出する。手検出センサ9の検出信号は、マイクロコンピュータを搭載した前記制御回路に入力され、制御回路が、手が挿入されたと判断した場合、高圧空気流発生装置2に通電してエアーノズル部6a, 6bより高速空気流を吹出させる。
- [0020] この手乾燥装置では、手挿入口4を介して手挿入部3内に両手を自然に揃えた状態で概ね手首付近まで両手を入れると、手検出センサ9によって手が検知され、前記制御回路の処理により高圧空気流発生装置2が作動し、エアーノズル部6a, 6bから高速空気流8a, 8bが手挿入部3内に吹出され、挿入された手の表裏に当り手に付着した水分を手挿入部3の底側へ吹飛ばす。さらに、手挿入部3内で手を挿抜させることによって、手全体に付着していた水滴が全て排除され、手が乾燥処理される。手の乾燥処理終了後、手を手挿入部3から完全に抜くと、手検出センサ9がこれを検知

し、高圧空気流発生装置2が停止する。手から吹飛ばされた水滴は手挿入部3の内壁面に付着するが逐次底部に流下して排水口から排水パイプを通過してドレンタンク20に貯溜される。

- [0021] つぎに、図2、図3を用いて本実施の形態の要部であるエアーノズル部6a、6bについて詳述する。図2は、対向配置される、正面側のエアーノズル部6aおよび背面側のエアーノズル部6bを例えば正面側から見た概念的正面図である。本実施の形態のエアーノズル部6a、6bにおいては、正面側および背面側とも、複数のスリット状噴出口7a、7bがライン状に配置形成されており、この場合は、中央部で折曲するようなライン形状が採用されている。各スリット状噴出口7a、7bは、高速空気流8a、8bがやや下向きに噴出されるようやや下向きに傾斜形成されている。
- [0022] ここで、正面側のエアーノズル部6aおよび背面側のエアーノズル部6bにおいては、図2に示すように、正面側のスリット状噴出口7aの長さLaと背面側のスリット状噴出口7bの長さLbとが異なり、また正面側のスリット状噴出口7aの配置間隔Caと背面側のスリット状噴出口7bの配置間隔Cbとが異なるように形成されている。この場合、スリット状噴出口の長さについては、 $La > Lb$ となるように形成され、スリット状噴出口の配置間隔については、 $Ca < Cb$ となるように形成されている。正面側のエアーノズル部6aにおいて、各スリット状噴出口7aの長さLaおよび配置間隔Caは同じとなっており、また背面側のエアーノズル部6bにおいて、各スリット状噴出口7bの長さLbおよび配置間隔Cbは同じとなっている。
- [0023] 図3は、1つのスリット状噴出口7aまたは7bの断面図を示すものである。スリット状噴出口7を形成する壁面の内側には、空気流の流れ方向に延びる複数の凹部10（および凸部11）が形成されており、これらによって空気流の微小な乱れを発生させる。この場合は、図3に示すように、スリット状噴出口7を形成する上下壁面の内側に、複数の凹部10および凸部11が形成されている。
- [0024] 手に付着した水分を吹き飛ばすためには噴流が手表面に強く作用するほうが有利である。噴流の力としては空気流体の運動量すなわち、空気密度、流量、流速の積で評価できることが一般に知られている。しかし、手に付着した水分には、手に衝突した直後の衝突噴流による力が直接的に作用する。図4に示すように、複数の円孔5

0を列状に形成したノズルの場合、各円孔50から出射される衝突噴流は放射状に広がる壁面流15となるため、隣り合う壁面流15とさらに衝突して大きなよどみ領域16を形成する。このよどみ領域16では、手に付着した水分には手に保持されるような力が作用するため、手の挿抜動作において手の移動方向に筋状の水分が残存する。

[0025] 一方、スリット状噴出口7においては、内部圧力によるノズルの変形を防止し、かつノズル内部の乱れを抑止するために、噴出口7の長さを適度に分割するのが一般的である。分割方法については、別体のノズルを複数形成する場合と、単一のノズル内に隔壁となるリブを設置する場合があるが、その効果については同等である。図5に示すように分割されたスリット状噴出口7を用いた衝突噴流の場合、噴出口の長さに対して直角方向の壁面流15が形成される。これは空気流が噴出口長手方向の流れに対して規制を受けるためであり、規制を受けない長手方向の端部にのみ長手方向に壁面流15を形成する。このため、スリット状噴出口7の場合は、隣り合う噴出口の間に発生するよどみ領域16は円孔50の場合に比べて極めて小さく、このためスリット状噴出口7は円孔50に比べて手に残存する水分量が小さく、乾燥効率が高い。

[0026] ところが、スリット状噴出口7が対向する場合、図6に示すように、スリット噴出口7から噴出した膜状噴流8a, 8bが手挿入部3内で対向衝突すると、衝突部での乱れと、乱れに伴う大きな騒音が発生する。図7に示すように、僅かに角度をもって噴流8a, 8b同士が衝突した場合、特に衝突部の上方では片方の空気流が大きく曲げられて分流すると、曲げられる角度に応じた運動量変化を生じるため、相対する分流に対して強く押し戻す噴流の力が発生する。一旦押し戻されると均衡状態を経て、逆方向に分流する。この一連の自励振動は圧力変動となって衝突部下方の分流部に変動を与え、図6に示した膜状噴流全体に伝播して噴流長さをもった大きなスケールの乱れと圧力変動を発生させる。圧力変動は大きな騒音を発生させるため、使用者に対して不快感を与える。さらに変動が大規模になると、圧力変動は噴流内部の噴流流れ方向に伝播し、上流側であるエアーノズル部6を経て高圧空気流発生装置2にも到達する場合がある。この場合には高圧空気流発生装置2から吐出する圧力も変動するため、さらにこの変動がエアーノズル部6から噴流衝突部に連鎖し、吐出系全体にフィードバックループを形成して大規模な圧力変動を伴った脈動が発生するとともに

、高圧空気流発生装置2を損傷させる原因にもなりうる。

- [0027] 特に、図6に示すように、対向するスリット状噴出口7a, 7bの長さが $L_a = L_b$ でかつ該長さが隣同士で同一で、さらにスリット状噴出口7a, 7bの配置間隔が $C_a = C_b$ の場合は、図8に示すように、圧力波形が増幅され、高いピークをもった不快な騒音が発生する。
- [0028] 上記した圧力変動を抑制するため、本実施の形態においては、前述したように、正面側のスリット状噴出口7aの長さ L_a と背面側のスリット状噴出口7bの長さ L_b とが異なり、また正面側のスリット状噴出口7aの配置間隔 C_a と背面側のスリット状噴出口7bの配置間隔 C_b とが異なるように形成されている。このような構成によれば、図9に示すように、噴流内に、対向噴流が衝突しない領域12を挟むようにして、両側に長さの異なる対向噴流が衝突する領域13, 14が形成されるため、位相のずれた圧力変動部13, 14が圧力変動を持たない領域12で交互に挟まれているため、図10に示すように平滑化された騒音となり、騒音発生を抑制することができる。
- [0029] また、本実施の形態では、前述したように、正面側のスリット状噴出口7aの長さ L_a を背面側のスリット状噴出口7bの長さ L_b よりも長くしている。一般的に、手の平側は皮膚角質の水分量が多いため、手の甲側に比べ乾燥しにくい。このため、噴流の力を手の平側で大きくすると手の平、手の甲をバランスよく乾燥することができる。正面側のエアーストーム部6aは手の平側に対面しているため、正面側のエアーストーム部6aが背面側のエアーストーム部6bよりも長いスリット噴出口で形成されていると、手の平、手の甲をバランスよく乾燥することができる。ただし、正面側のスリット状噴出口7aの長さ L_a を背面側のスリット状噴出口7bの長さ L_b よりも長くする際には、図9で説明したように、対向する高圧空気流が衝突しない領域12を挟むようにして両側に長さの異なる高圧空気流が衝突する領域13, 14が形成されるように、正面側のスリット状噴出口7aが背面側のスリット状噴出口7bよりも長く形成することで、騒音発生の抑制効果を得るようにしたほうが好ましい。
- [0030] また、本実施の形態では、前述したように、正面側のスリット状噴出口7aの配置間隔 C_a を背面側のスリット状噴出口7bの配置間隔 C_b よりも短くしている。正面側が背面側よりも短い噴出口配置間隔で形成されていると、手の平側により広範囲に噴流

が当たるため、手の平、手の甲をいっそうバランスよく乾燥できる。なお、噴出口間隔は乾燥性、騒音の両観点から正面側で1～3mm、背面側で4～6mmに設定するのが好ましい。ただし、正面側のスリット状噴出口7aの配置間隔Caを背面側のスリット状噴出口7bの配置間隔Cbよりも短くする際には、図9で説明したように、対向する高圧空気流が衝突しない領域12を挟むようにして両側に長さの異なる高圧空気流が衝突する領域13, 14が形成されるように、正面側のスリット状噴出口7aの配設間隔Caを背面側のスリット状噴出口7bの配設間隔Cbよりも短く形成することで、騒音発生抑制効果を得るようにしたほうが好ましい。

[0031] さらに、本実施の形態においては、図3に示したように、スリット噴出口7の内部に複数の凹凸を形成しており、これにより衝突領域内部に積極的に微小な乱れを発生させ、衝突領域において衝突幅のスケールで脈動が発生しないようにしている。乱れを発生するための配設形状は特に限定するものではなく、凹部のみでもよい。

[0032] なお、上記実施の形態では、正面側のスリット状噴出口7aの長さLaと背面側のスリット状噴出口7bの長さLbとを異ならせ、正面側のスリット状噴出口7aの配置間隔Caと背面側のスリット状噴出口7bの配置間隔Cbとを異ならせるようにしたが、正面側のスリット状噴出口7aの長さLaと背面側のスリット状噴出口7bの長さLbのみを異ならせるようにしてもよいし、正面側のスリット状噴出口7aの配置間隔Caと背面側のスリット状噴出口7bの配置間隔Cbのみを異ならせるようにしてもよい。

産業上の利用可能性

[0033] 以上のように、本発明にかかる手乾燥装置は、洗浄後の濡れた手を高速空気流の噴射によって衛生的に乾燥処理する手乾燥装置に有用である。

請求の範囲

- [1] 上部に凹状に形成された手挿入部を有する本体箱体と、高圧空気流を発生する本体箱体に内蔵される高圧空気流発生装置と、前記高圧空気流発生装置により生成された高圧空気流を手挿入部に噴出する対向する正面側および背面側エアークズル部とを備えた手乾燥装置において、
前記正面側および背面側エアークズル部を夫々ライン状に配置された複数のスリット状噴出口によって形成し、スリット状噴出口の長さおよび／またはスリット状噴出口の配置間隔を正面側と背面側とで異なるようにしたことを特徴とする手乾燥装置。
- [2] 対向する高圧空気流が衝突しない領域を挟むようにして両側に長さの異なる高圧空気流が衝突する領域が形成されるように、スリット状噴出口の長さおよび／またはスリット状噴出口の配置間隔を正面側と背面側とで異なるようにすることを特徴とする請求項1に記載の手乾燥装置。
- [3] 前記各スリット状噴出口を形成する内壁に、複数の凹部または凸部を形成したことを特徴とする請求項1または2に記載の手乾燥装置。
- [4] 上部に凹状に形成された手挿入部を有する本体箱体と、高圧空気流を発生する本体箱体に内蔵される高圧空気流発生装置と、前記高圧空気流発生装置により生成された高圧空気流を手挿入部に噴出する対向する正面側および背面側エアークズル部とを備えた手乾燥装置において、
前記正面側および背面側エアークズル部を夫々ライン状に配置された複数のスリット状噴出口によって形成し、対向する高圧空気流が衝突しない領域を挟むようにして両側に長さの異なる高圧空気流が衝突する領域が形成されるように、正面側のスリット状噴出口が背面側のスリット状噴出口よりも長く形成したことを特徴とする手乾燥装置。
- [5] 前記各スリット状噴出口を形成する内壁に、複数の凹部または凸部を形成したことを特徴とする請求項4に記載の手乾燥装置。
- [6] 上部に凹状に形成された手挿入部を有する本体箱体と、高圧空気流を発生する本体箱体に内蔵される高圧空気流発生装置と、前記高圧空気流発生装置により生成された高圧空気流を手挿入部に噴出する対向する正面側および背面側エアークズル部とを備えた手乾燥装置において、

ル部とを備えた手乾燥装置において、

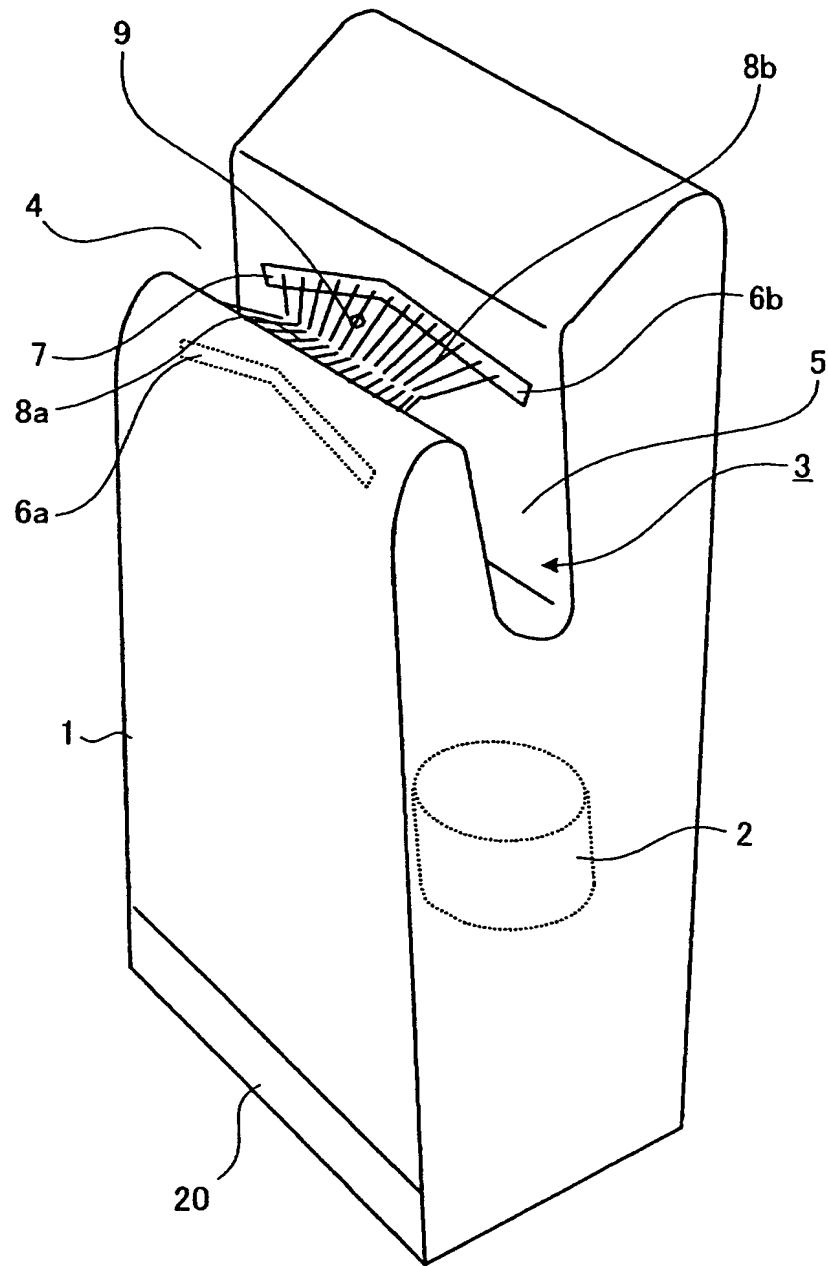
前記正面側および背面側エアーノズル部を夫々ライン状に配置された複数のスリット状噴出口によって形成し、対向する高圧空気流が衝突しない領域を挟むようにして両側に長さの異なる高圧空気流が衝突する領域が形成されるように、正面側のスリット状噴出口の配設間隔を背面側のスリット状噴出口の配設間隔よりも短く形成したことを特徴とする手乾燥装置。

- [7] 前記各スリット状噴出口を形成する内壁に、複数の凹部または凸部を形成したことを特徴とする請求項6に記載の手乾燥装置。

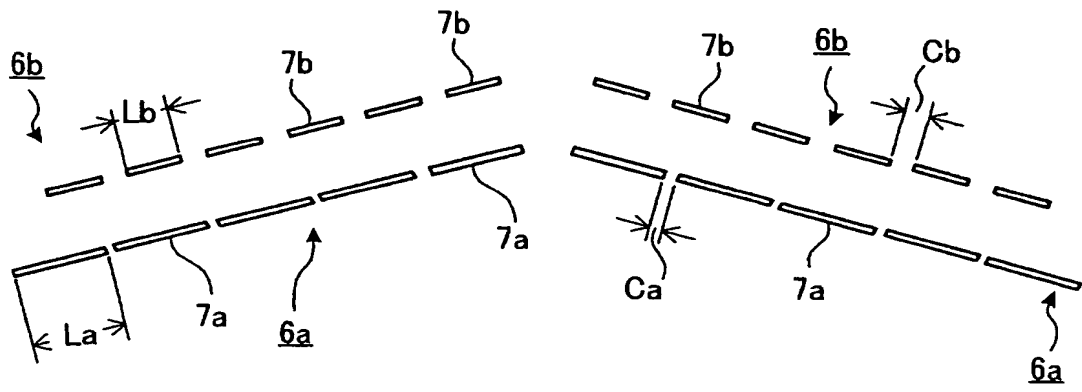
要 約 書

上部に凹状に形成された手挿入部3を有する本体箱体1と、高圧空気流を発生する本体箱体1に内蔵される高圧空気流発生装置2と、高圧空気流発生装置2により生成された高圧空気流を手挿入部3に噴出する対向する正面側および背面側エアーノズル部6a,6bとを備えた手乾燥装置において、正面側および背面側エアーノズル部6a,6bを夫々ライン状に配置された複数のスリット状噴出口7によって形成し、スリット状噴出口7の長さおよび／またはスリット状噴出口7の配置間隔を正面側と背面側とで異なるようにし、複雑な構成を採らずに騒音を防止できるとともに乾燥性が高く、使用感の良い手乾燥装置を得る。

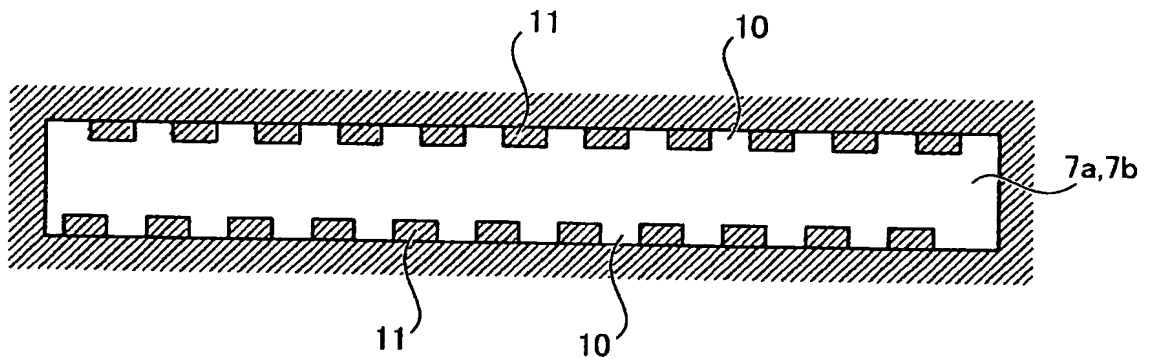
[図1]



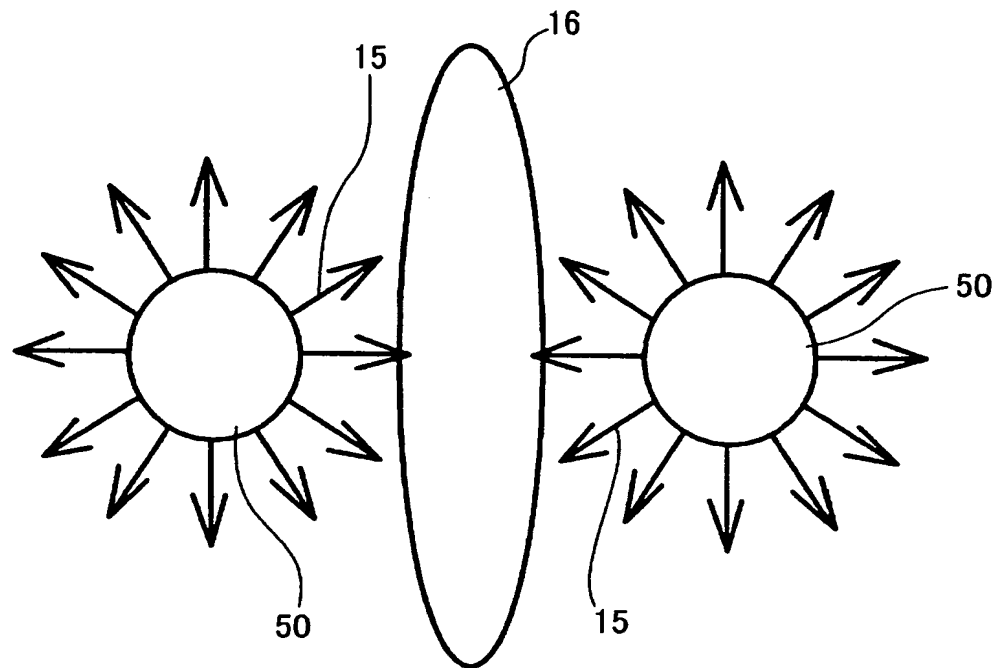
[図2]



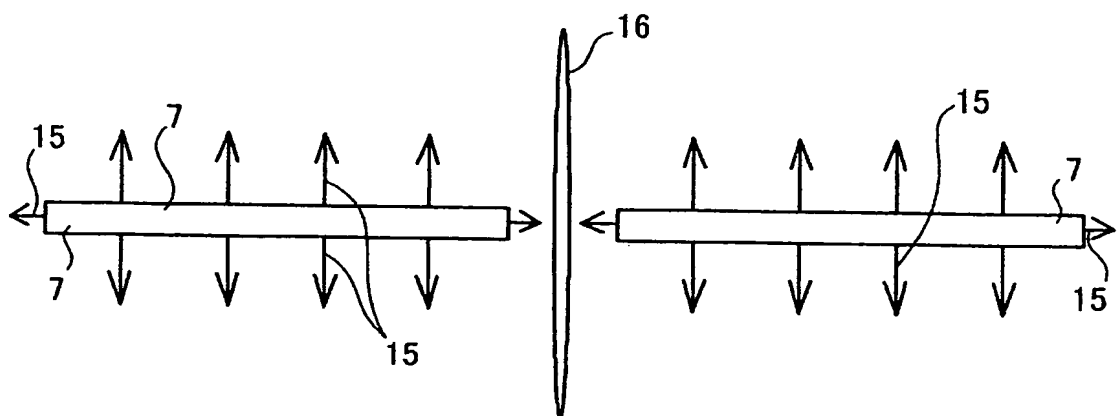
[図3]



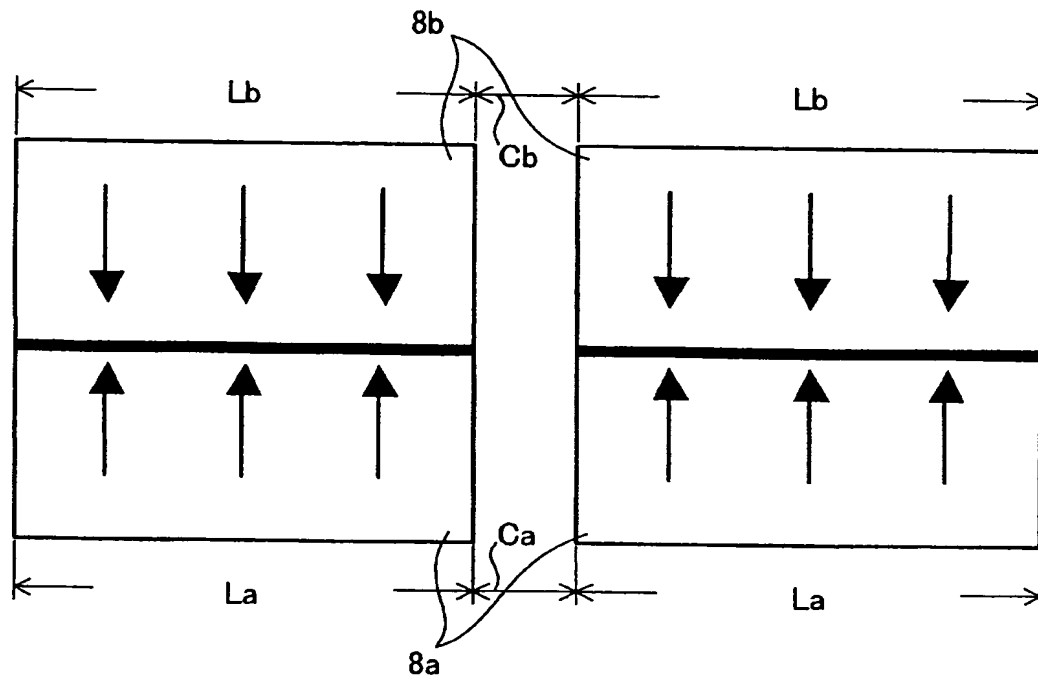
[図4]



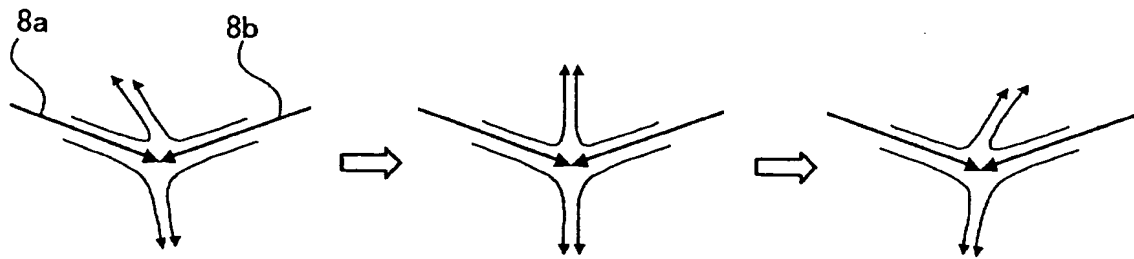
[図5]



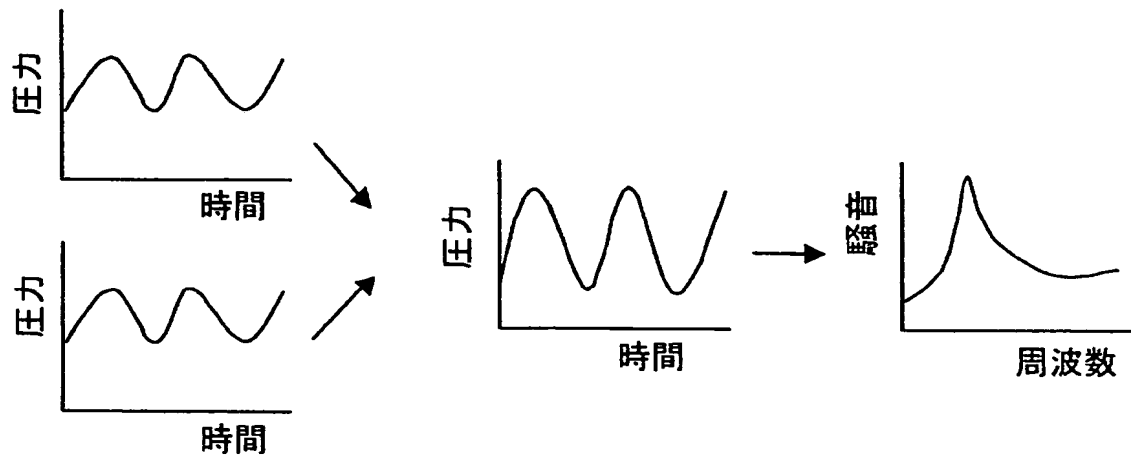
[図6]



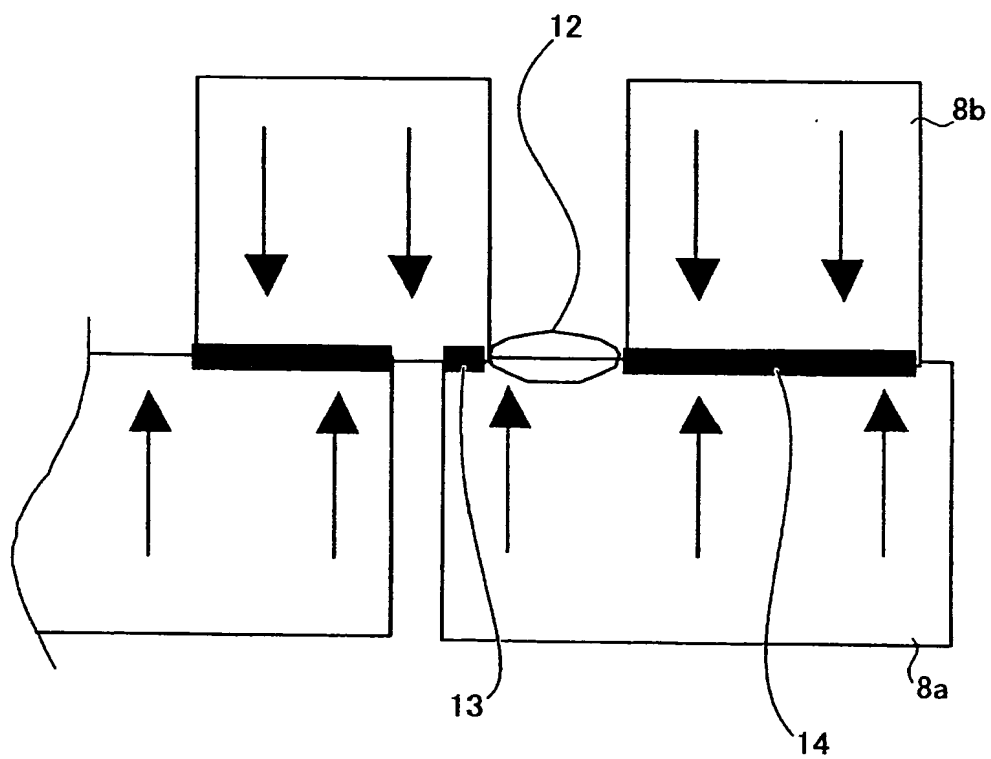
[図7]



[図8]



[図9]



[図10]

